**RECOMENDACIONES POST ONE CENSAL 2010, CON RECURSOS TIC**
**CIENCIAS NATURALES**

**BIOLOGÍA**
**SISTEMA NERVIOSO**

## I. PUNTO DE PARTIDA

Como los profesores de Biología sabemos, un estudiante que comprenda los conceptos y procesos vinculados al estudio del sistema nervioso, tiene que haber aprendido:
* La caracterización de la función de relación en los seres vivos, autorregulación y control, asociada con los cambios en los ambientes interno y externo.
* El reconocimiento de la función de relación en el organismo humano a través del análisis de situaciones donde se evidencien procesos de captación y procesamiento de la información y elaboración de respuestas, que permitan avanzar en la construcción de la noción de organismo como sistema integrado y abierto.[1]

El aprendizaje de este tema supone además, disponer de un conjunto de conocimientos específicos que no deberían perderse de vista, por ejemplo: las funciones que caracterizan a los seres vivos (nutrición, relación, reproducción), las relaciones entre los sistemas que cumplen la funciones de relación, integración y control, los niveles de organización del organismo humano (sistemas de órganos, órganos, tejidos, células) así como sus interacciones, entre otros.

## II. PREGUNTAS PARA RETOMAR EL TRABAJO

A la hora de pensar acerca de las dificultades que tuvieron los alumnos en el aprendizaje de determinados núcleos conceptuales de la Biología, en este caso el sistema nervioso humano, es importante tener en cuenta que algunas razones escapan al ámbito escolar estricto. Si bien los docentes acompañan a sus alumnos en su aprendizaje, formación y crecimiento personal, a veces sus intervenciones pueden ser insuficientes para resolver algunas cuestiones o resultar limitadas frente a los problemas que afrontan.

En este documento, se focalizará la atención en el trabajo pedagógico que es posible realizar para que los estudiantes mejoren y enriquezcan sus conocimientos acerca de las ideas sobre el sistema nervioso humano que les han resultado más difíciles.

El equipo docente podría comenzar con preguntas que puedan orientar la reflexión acerca de las situaciones de enseñanza propuestas y los ambientes y oportunidades de aprendizaje brindados a los estudiantes, siempre teniendo en cuenta los contextos y las particularidades de los grupos de alumnos. En este sentido, proponemos un itinerario posible de cuestiones específicas a relevar vinculadas con el tema seleccionado. Se ejemplifican también actividades para la clase en relación a las preguntas planteadas.

Así podríamos preguntarnos: ¿Se plantearon/ diseñaron situaciones de enseñanza en las que los estudiantes

*analizaron el papel del sistema nervioso con respecto a la función de relación, integración y control de los seres vivos y las interacciones con los otros sistemas involucrados (sistema endocrino, sistema osteoartromuscular) que posibilitan el equilibrio homeostático?
Por ejemplo, búsqueda y selección de información a partir de textos, esquemas, simulaciones y videos, diálogos docente - alumnos, etcétera.

---

[1] Saberes formulados en base a los **Núcleos de Aprendizajes Prioritarios** (NAP) Tercer Ciclo EGB/Nivel Medio Ciencias Naturales; Eje: En relación con los seres vivos: Diversidad, Unidad, Interrelaciones y Cambios, 8º año. http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/nap3natura.pdf

* tuvieron la oportunidad de explicitar y discutir sus ideas acerca de las funciones del sistema nervioso? (captación, conducción, procesamiento, interpretación de la información y elaboración de respuestas)
Por ejemplo, a partir de cuestionarios de opción múltiple, selección entre explicaciones diversas que den respuesta a un problema, elaboración de explicaciones personales a partir de una situación problemática, representación gráfica del sistema nervioso en una silueta humana, etc.

*llevaron a cabo actividades exploratorias para trabajar la captación de información proveniente del medio externo (sentidos) y del medio interno?
Por ejemplo, observación, medición y registro de respuestas individuales a variedad de estímulos, disección de ojo de vaca, análisis y discusión sobre sensaciones cotidianas (hambre, sueño, etc.), sistematización de la información recolectada, etcétera.

*buscaron e interpretaron información sobre la organización y el funcionamiento del sistema nervioso?
Por ejemplo, exploración de un encéfalo y médula de vaca o cordero, identificación de reflejos básicos a través de experiencias sencillas, análisis de situaciones cotidianas en las que participan los sistemas simpático y parasimpático, interpretación de segmentos seleccionados a partir de series televisivas sobre casos médicos ficcionales, selección de información en textos y sitios web, análisis de gráficos, videos, simulaciones, animaciones, etc.

*pudieron identificar la complejidad del sistema nervioso en relación a otros sistemas del organismo humano?
Por ejemplo, comparación con otros sistemas del organismo humano, elaboración de un mapa conceptual sobre los subsistemas funcionales del sistema nervioso (médula espinal, sistemas reticular y límbico, y cerebro), etc.

*analizaron cuáles son y qué características particulares tienen las células nerviosas (neuronas), la forma en que están organizadas en redes y circuitos que procesan la información y el papel de las sinapsis?
Por ejemplo, observación e interpretación de imágenes de células nerviosas e identificación de su estructura, modelización de las neuronas, elaboración de un gráfico para mostrar la transmisión sináptica, visualización de simulaciones y videos, producción de textos informativos sobre la naturaleza electroquímica de la comunicación neuronal y su organización en redes, etcétera.

* reflexionaron sobre las evidencias científicas que apoyan la idea de que dentro de las células y conexiones del sistema nervioso reside nuestra personalidad, nuestro ego, nuestras emociones? ¿Cómo explican este hecho otras posturas no científicas?
Por ejemplo, análisis de casos y experimentos históricos y actuales (por ejemplo, Phineas Gage), debates y juegos de rol, etcétera.

*estudiaron y analizaron experimentos históricos sobre la construcción del conocimiento científico en relación al sistema nervioso en animales y humanos? Discutieron las primeras ideas científicas acerca de los órganos involucrados y las funciones asociadas al sistema nervioso?
Por ejemplo, análisis de experimentos históricos sobre el estudio del funcionamiento del sistema nervioso en animales (experimentos de Claude Bernard) y humanos (lobotomías practicadas en la antigüedad), lectura de textos, libros de divulgación científica, artículos periodísticos, etcétera.

*accedieron y analizaron información vinculada a investigaciones científicas recientes sobre las funciones complejas del cerebro humano, las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías utilizadas, los alcances y límites del conocimiento construido?
Por ejemplo, análisis e interpretación de imágenes de tomografías computadas, resonancias magnéticas, tomografías por emisión de positrones (PET), lectura y exposición del contenido de artículos en revistas de divulgación científica, etc.

*llevaron a cabo actividades vinculadas a la prevención y tratamiento de enfermedades del sistema nervioso?

Por ejemplo, búsqueda de información en diferentes fuentes, entrevistas a profesionales y pacientes, análisis de estadísticas nacionales e internacionales sobre el impacto de enfermedades vinculadas al sistema nervioso en distintos grupos poblacionales, etc.

## III. EN LA BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS: NUEVOS RECURSOS PARA VIEJOS PROBLEMAS

Los siguientes sitios y páginas web seleccionadas presentan recursos didácticos que los profesores pueden explorar y utilizar en las clases en las que se aborde la Teoría de la evolución. Estos recursos fueron elegidos teniendo en cuenta las preguntas y actividades sugeridas en el apartado anterior:

*En las siguientes páginas web de Conectar Igualdad, se ofrecen dos videos relacionados con la transmisión sináptica. El primero permite trabajar en especial, algunos aspectos históricos sobre el estudio de la comunicación sináptica y el segundo, la organización del sistema nervioso y la transmisión del impulso nervioso.
http://videos.educ.ar/play/Disciplinas/_Biologia/Sinapsis
http://videos.educ.ar/play/Disciplinas/_Biologia/Impulso_nervioso

*En la siguiente página web de Conectar Igualdad, se ofrece una posible secuencia de actividades para el estudio de la particularidad de la estructura de las neuronas, teorías propuestas para explicar la transmisión sináptica y enfermedades vinculadas al sistema nervioso. En particular, en la Actividad de Cierre se proponen algunos contactos de Instituciones que pueden consultarse.
http://secuencias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=5462

*En la siguiente página web de Conectar Igualdad, se ofrece una posible secuencia de actividades para el estudio de las interacciones entre el sistema nervioso y endocrino, las neuronas y la sinapsis nerviosa. En particular, en la Actividad 2, se propone un video que permite visualizar a través de animaciones dinámicas la estructura de las neuronas, su organización en redes y la transmisión sináptica.
http://secuencias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=4496

*En el sitio web Youtube, pueden ver en línea una miniserie/documental: Cuerpo humano al límite (4 episodios) que muestra con gráficas originales y animación, cómo nuestro cuerpo y cerebro experimentan cambios al ser forzados a un estado de crisis. Esta serie permite que los estudiantes observen alternativamente los cambios en el exterior y en el interior del cuerpo humano frente a los estímulos ambientales.
http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=_PPXUjOH4FM&feature=endscreen

* Para los estudiantes curiosos que quieran aprender más sobre este tema y/o probar sus conocimientos, el proyecto Biosfera del Ministerio de Educación de España ofrece una unidad sobre Relación y coordinación para alumnos de secundaria. Pueden entrar, por ejemplo, a través de computadoras portátiles y realizar las actividades, experiencias y autoevaluaciones interactivas. Luego, pueden compartir en clase sus experiencias y resultados.
http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/Relacor/index.htm

## IV. NOTAS SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE ESTE TEMA

La enseñanza y el aprendizaje de este tema pueden estar atravesados por dificultades de distinto tipo, que se ponen en juego en diferentes momentos de una secuencia didáctica elaborada para su enseñanza o coexisten durante el desarrollo de las actividades planificadas.
Una de las cuestiones a tener en cuenta son las ideas y representaciones de los estudiantes acerca del sistema nervioso que han sido relevadas por la investigación didáctica son por ejemplo:

-Tienen dificultades para comprender el carácter sistémico del funcionamiento del cuerpo humano, en particular, los mecanismos de retroalimentación positiva y negativa.
-En general, no incluyen como parte del sistema nervioso a los órganos de los sentidos.
-Tienen dificultades para ubicar el sustrato físico de las emociones en el cerebro, así como aspectos de la personalidad.
-Le atribuyen la máxima importancia del sistema al cerebro, desconociendo la existencia y funciones de los otros órganos del encéfalo (cerebelo, tronco encefálico).
-Tienen dificultades para identificar la coordinación neuroendocrina y establecer las relaciones entre el sistema nervioso y los órganos efectores.
-En general, no reconocen la ubicación de las neuronas en los órganos del sistema nervioso
-En general, desconocen la evolución de las funciones de relación, y el papel del sistema nervioso en vertebrados.
-Tienen dificultades asociadas a la complejidad del proceso de transmisión sináptica.
Otra cuestión a considerar al enseñar este tema, es la importancia de apuntar a la comprensión global de las estructuras y procesos involucrados, más que a la incorporación de una gran cantidad de vocabulario técnico específico relacionado con aspectos morfo-fisiológicos.

Nora Bahamonde
Mariana Rodríguez

Áreas Curriculares
Dirección Nacional de Gestión Educativa